

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 07-037060
(43)Date of publication of application : 07.02.1995

(51)Int.Cl.

G06T 1/00
G06T 5/00
G06T 11/00
G09G 5/00
G09G 5/02

(21)Application number : 05-178794
(22)Date of filing : 20.07.1993

(71)Applicant : HITACHI LTD

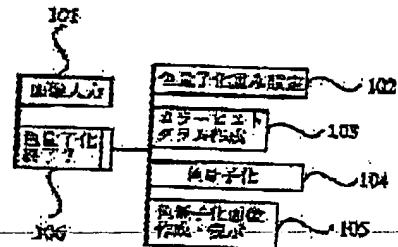
(72)Inventor : MORI YUICHI
KATO MAKOTO
NOMI MAKOTO

(54) IMAGE COLOR QUANTIZING METHOD

(57)Abstract:

PURPOSE: To enable a user to intervene in the number of assigned display colors in color quantization to a specific area in an image by producing a color histogram of a full color image with addition of a weight coefficient and deciding a display color based on the color histogram.

CONSTITUTION: Asking a user about the setting propriety of the new color quantization weight, an area where the weighting should be carried out, is segmented in response to the operation of the user. Then, the color quantization weight coefficient is set for each area (102) by means of a mouse and a keyboard. The frequency value set in a color histogram for the picture elements included in an area where the weight coefficient is set larger than the default value can be relatively increased against the frequency value of picture elements included in other areas of smaller weight coefficients. Thus, the color quantization is carried out based on the color histogram (103, 104). By this, it is possible to assign many display colors to an area having large frequency in the color histogram and then to assign a small number of display colors to an area of small frequency respectively.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平7-37060

(43) 公開日 平成7年(1995)2月7日

(51) Int.Cl. ⁶	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 0 6 T 1/00				
5/00				
11/00				
		8420-5L	G 0 6 F 15/ 66	3 1 0
		9191-5L	15/ 68	3 1 0 A
		審査請求	未請求	請求項の数2 O L (全 7 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願平5-178794

(22) 出願日 平成5年(1993)7月20日

(71) 出願人 000005108

株式会社日立製作所

東京都千代田区神田駿河台四丁目6番地

(72) 発明者 森 有一

神奈川県川崎市麻生区王禅寺1099番地 株

式会社日立製作所システム開発研究所内

(72) 発明者 加藤 誠

神奈川県川崎市麻生区王禅寺1099番地 株

式会社日立製作所システム開発研究所内

(72) 発明者 能見 誠

神奈川県川崎市麻生区王禅寺1099番地 株

式会社日立製作所システム開発研究所内

(74) 代理人 弁理士 小川 勝男

(54) 【発明の名称】 画像の色量子化方法

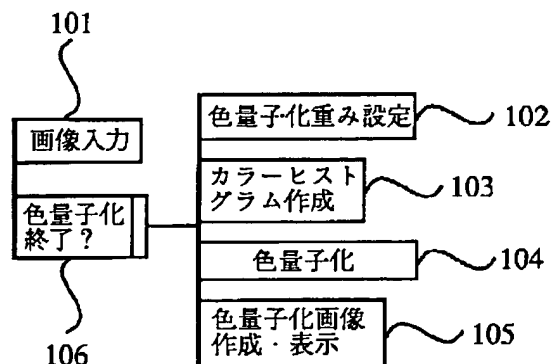
(57) 【要約】

【目的】 画像中の任意の領域毎に色量子化における表示色の割当数を指定できる色量子化方法を提供する。

【構成】 処理ブロック102で、利用者が画像中に特定領域に色量子化重み係数を指定し、処理ブロック103で、重み係数に応じた頻度のカラーヒストグラムを作成する。処理ブロック104で、上記カラーヒストグラムに基づいて色量子化を行い、処理ブロック105で、色量子化画像を作成・表示する。

【効果】 表示色数に影響される画質の優劣を利用者が領域毎に設定することができる。

図 1



(2)

特開平 7-37060

1

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 デジタルフルカラー画像を限定色表示画像に変換するための色量子化方法において、フルカラー画像中に領域を設定し、各領域に対して色量子化の重み係数指定し、上記指定された重み係数を加味してフルカラー画像のカラーヒストグラムを作成し、該ヒストグラムに基づいて表示色を決定するようにしたことを特徴とする画像の色量子化方法。

【請求項 2】 各領域に対する色量子化の重み係数の指定を、予め定められた分布パターンに従って行うことを特徴とする請求項 1 に記載の画像の色量子化方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、デジタルフルカラー画像を対象とする画像の色量子化方法に関する。

【0002】

【従来の技術】 1670万種類程度の自然色で表現されたフルカラーデジタル原画像を、或る限定された数の表示色で表現された画像に変換する技術は「色量子化技術」と呼ばれている。従来、例えば、「カラー画像を256色で近似表示するための高速なアルゴリズム」（渡辺 孝司、電子情報通信学会論文誌、vol. J70-D No.4p. 720-726, Apr.1987 以下、従来技術と言う）では、カラーヒストグラムと呼ばれる原画像の色分布（各色別の画素数）に基づいて、カラーヒストグラムの頻度の大きい自然色領域に対しては多数の表示色を割り当て、頻度の小さい自然色領域に対しては少数の表示色を割り当てる色量子化方式が提案されている。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】 上記従来技術は、例えば、画像中の特定の領域に対して優先的に多数の表示色を割り当てるといった表示色の割当に関する意図的な操作について配慮されていなかった。

【0004】 本発明の目的は、利用者が、画像中の特定領域に対して、色量子化における表示色の割当数に介入できるようにした色量子化方法を提供することにある。

【0005】

【課題を解決するための手段】 上記の目的を達成するために、本発明は、デジタルフルカラー画像を限定色表示画像に変換するための画像色量子化方法において、フルカラー画像中に領域を設定し、各領域ごとに色量子化の重み係数を指定し、該重み係数を加味して上記フルカラー画像のカラーヒストグラムを作成し、該ヒストグラムにより表示色を決定するようにしたことを特徴とする。

【0006】 上記領域毎の色量子化の重み係数の指定は、例えば、他の部分よりも表示色割当て数を高くしたい特定領域に対してのみ行い、他の部分は、利用者が特に重み係数を設定操作をしなくても、予め定められたデフォルト値が自動的に設定されるようにしてもよい。

2

【0007】 また、上記カラーヒストグラムは、例えば、各画素毎に画素の色頻度をインクリメントすることにし、画素が色量子化重み係数を設定した特定領域に含まれる場合は、インクリメントする頻度数を重み係数に応じて増減させる。色量子化重み係数を設定しなかった領域の画素に対しては、頻度数をデフォルト値に従ってインクリメントする。

【0008】

【作用】 以上の本発明の構成によれば、重み係数がデフォルト値より大きく設定された領域に含まれる画素のカラーヒストグラム中の頻度値を、重み係数の小さい他の領域の画素の頻度値よりも相対的に大きくすることができ、このようにして求めたカラーヒストグラムに基づいて色量子化を行うことによって、カラーヒストグラム中で頻度数の大きい領域に対して多数の表示色を割り当て、頻度数の小さい領域に対しては少数の表示色を割り当てることができ、利用者の好みに応じた画質の画像を生成できる。

【0009】

【実施例】 以下、本発明の実施例を図面を参照して説明する。

【0010】 本発明の画像処理装置は、第8図に示す如く、中央処理装置801と、外部記憶装置802と、イメージスキャナ805、カメラ806、表示装置807、マウス808、キーボード809などの周辺機器から構成される。

【0011】 外部記憶装置802は、処理対象となる画像が格納されているフルカラーデジタル画像データベース（DB）807と、色量子化処理により生成された色量子化画像を格納するための色量子化画像DB808とから構成される。

【0012】 中央処理装置801は、予め用意されたプログラムを実行する。ここでは、主たるプログラムとして、イメージスキャナ809、カメラ810、フルカラーデジタル画像DB807から供給されるフルカラー画像を入力処理するためのフルカラーデジタル画像入力プログラム101と、画像中の領域毎に色量子化重み係数を設定するための色量子化重み設定プログラム102と、設定された重み係数を加味してフルカラーデジタル画像のカラーヒストグラムを作成するカラーヒストグラム作成プログラム103と、上記カラーヒストグラムを基に色量子化処理を行う色量子化プログラム104と、色量子化された画像の作成および表示を行う色量子化画像作成・表示プログラム105とが用意されている。

【0013】 以下、図5に示すフルカラーデジタル画像を処理対象画像の1例として、本発明による画像処理の詳細を説明する。図5は、主題である車501および木502と、背景503とから構成された自然画を模式的に表したものであり、ここでは、車501と木502

(3)

特開平7-37060

3

の領域における色量子化重み係数をデフォルト値より大きく設定することによって、車501と木502を背景503に比して高画質（すなわち多数の表示色が割り当てられた）で表示するようにした色量子化画像の処理方法について述べる。

【0014】図1は、図8に示した各プログラム101～105の実行手順をPAD形式で示した図であり、処理ブロック101では、第5図に示したフルカラーデジタル画像をフルカラー画像DB807から検索し、表示装置811に表示する。

【0015】処理ブロック102では、マウスおよびキーボードを利用して、図2に示す手順で領域ごとの色量子化重み係数を設定する。

【0016】すなわち、処理ブロック201で、色量子化重みを新たに設定するか否かを利用者に問い合わせ、処理ブロック202で、利用者の操作に応答して、重み付けを行うべき領域を切り出す。

【0017】本実施例では、まず、車501に相当する領域1を切り出す。この領域の指定と切り出しは、表示装置811に表示された処理画像上で、利用者がマウス812を用いて車401の輪郭の特徴的な点を指定し、装置側でこれらの指定点の間を直線や曲線を用いて補間することにより行う。この場合、領域の境界線を表示装置811にグラフィック表示することによって、領域の確認と領域の指定操作を容易にする。

【0018】処理ブロック203では、領域1に設定する色量子化の重み係数の値をキーボード813を用いて設定する。この場合、表示装置811上で、領域と対応させて重み係数の値を表示することによって、指定した重みの確認と、領域間の重み係数の関係を確認できるようにしておく。本実施例では、利用者は、車501の領域に対して、デフォルト値よりも大きい色量子化重み係数を設定する。

【0019】車の領域で重み係数の設定が終わると、処理ブロック202に戻って、木502に相当する領域2を切り出し、処理ブロック203で、上記木領域2に対してデフォルト値より大きい色量子化重みを設定する。領域2の重み係数の設定が終わると、処理ブロック201で、色量子化重み設定ルーチンを終了する。

【0020】図1の処理ブロック103では、カラーヒストグラムを作成する。カラーヒストグラムの作成ルーチンでは、図3に示すように、まず、カラーヒストグラムを初期化する。

【0021】ここでは、図5に示したフルカラーデジタル画像の各画素が、R（赤）、G（緑）、B（青）の3原色について、それぞれ256階調で表現されているものと仮定する。この場合のヒストグラムは、 $256 \times 256 \times 256$ の3次元配列によって表され、 $R=o$ 、 $G=p$ 、 $B=q$ の色の頻度がmのとき、 $H(o, p, q) = m$

4

なる3次元配列Hによって表される。カラーヒストグラムの初期化は、

$$H(i, j, k) = 0 \quad (0 \leq i, j, k \leq 255)$$

によって行う。

【0022】処理ブロック302では、上記フルカラーデジタル画像の全面素を順次に走査し、走査された画素に対して処理ブロック303～306を実行する。ここで、画像サイズを縦h画素、横w画素とし、走査されたm行n列目の画素を処理（対象）画素（m, n）で表すと、処理ブロック303では、処理画素（m, n）が、色量子化重み係数を設定した領域内に含まれているか否かを調べる。もし、含まれている場合は、処理ブロック304で、上記領域に設定された重み係数を上記処理画素の色量子化重みとして扱い、含まれていない場合は、処理ブロック305で、予め定められたデフォルト値を処理画素の色量子化重みとする。

【0023】各画素の色量子化重みが求まると、処理ブロック306で、処理画素の色量子化重みに従ってカラーヒストグラムをインクリメントさせる。例えば、処理画素のRGB値を $R=r$ 、 $G=g$ 、 $B=b$ とし、処理ブロック304または305で求めた色量子化重みをwとすると、 $H(r, g, b)$ の値がwだけインクリメントされる。

【0024】処理ブロック104では、以上の手順で作成したカラーヒストグラムに基づいて、色量子化を行なう。色量子化は、表示に用いる限定数の表示色の選択と、自然色をどの表示色で表示するかの対応表である表示色割当作成処理とからなる。まず、カラーヒストグラムを部分領域（以下、部分カラーヒストグラムと呼ぶ）に分割し、部分カラーヒストグラムの重心（領域内の分布の重心）を表示色と見なし、該部分カラーヒストグラム内の自然色を、該部分カラーヒストグラムの重心であるところの表示色に割り当てるように表示色割当を作成する。換言すれば、カラーヒストグラム全体を一つの部分カラーヒストグラムとして、これを順次分割して所望の数まで分割し、各カラーヒストグラムから表示色と表示色割当をつくることにより色量子化を行う。この実施例では、処理の高速化と簡素化のために、領域の形状を直方領域に限定して説明するが、領域の形状はこれに限定されるものではない。

【0025】色量子化ルーチン104では、図4に示すように、まず、処理ブロック401で、利用者に表示色数の入力を促す。ここでは、入力された表示色数をnで表す。処理ブロック402で、カラーヒストグラム全体を、まず唯一の部分カラーヒストグラムとしておき、次いで、処理ブロック403で、n個の部分カラーヒストグラムが生成されるまで、処理ブロック404と405を繰り返して実行する。

【0026】処理ブロック404では、部分カラーヒストグラムのRGB各軸方向の平均及び分散を計算する。

(4)

特開平 7-37060

5

また、分散最大の軸方向の分散と部分カラーヒストグラム内の頻度とを乗じることにより、重み付き分散を求める。

【0027】処理ブロック405では、最も重み付き分散の大きい部分カラーヒストグラムを該部分カラーヒストグラムの分散最大軸の平均値で軸方向に2分割する。

【0028】この場合の色量子化では、部分カラーヒストグラム内の自然色をその重心の色である表示色に量子化することから、分散に該部分カラーヒストグラムに含まれる頻度を乗じた値は、フルカラーデジタル画像中で該部分カラーヒストグラム内に含まれる色を持つ画素の色量子化誤差の和に相当する。従って、部分カラーヒストグラムの分割を軸方向に限定する場合、重み付き分散最大の部分カラーヒストグラムを分散最大の軸方向に分割することにより、全部分カラーヒストグラムの色量子化誤差の総和を効果的に減少させることが期待できる。

【0029】図1の処理ブロック105では、図7に示す手順で、色量子化画像の作成と表示処理を実行する。

【0030】処理ブロック701では、色量子化画像の初期化を行う。kが2のv-1乗(vは整数)より大きく、2のv乗より小さいとき、k個の表示色で表現される色量子化画像は画素あたりvビットの記憶容量を必要とするため、少なくとも処理原画像の画素数にvを乗じた容量を色量子化画像DB808に確保する。

【0031】処理ブロック702では、表示用色量子化画像の初期化を行う。色量子化画像は表示色の番号で表されるため、直接表示装置711で表示することはできない。そこで、各表示色をフルカラー画像中の自然色と同様にRGB各256階調で表すことにより、色量子化画像をフルカラー画像と同様のRGB各256階調で表された表示用色量子化画像に変換して表示する。したがって、少なくとも処理原画像と同じ容量をフルカラー画像DB807に確保する。

【0032】処理ブロック703では、図5のフルカラーデジタル画像の全画素を順次に走査し、縦h画素、横w画素からなる画像中のm行n列目の処理画素(m, n)に対して、以下の処理ブロック706~708を実行する。

【0033】処理ブロック706では、処理画素の自然色を含む部分カラーヒストグラムの重心の自然色(すなわち、表示色を求める)。

【0034】処理ブロック707では、色量子化画像のm行n列画素値を処理ブロック802で求めた表示色の番号とする。

【0035】処理ブロック708では、フルカラー画像である表示用色量子化画像のm行n列の画素値を処理ブロック706で求めた表示色の画素値とする。

【0036】処理ブロック704では、生成された色量子化画像を色量子化DBに格納する。 処理ブロック7

6

05では、生成された表示用色量子化画像を図8のフルカラー画像DB807に格納し、表示装置811に表示する。

【0037】処理ブロック106では、色量子化重みを再設定して色量子化を行うか否かの判断を利用者に促し、利用者は、表示装置811に表示された表示用色量子化画像を見て、色量子化重み係数の再設定を行う必要があるか否かを判断する。

【0038】次に、上述した第1の実施例において、処理ブロック102で利用者が色量子化重み係数を設定する代りに、予め定められた分布パターンに従って、重み係数を指定する本発明の第2の実施例について説明する。

【0039】処理画像が横w画素、縦h画素の場合、m行n列目の処理画素に対して、

$$A \{1 - |m/w - 1/2|\} + B \{1 - |n/h - 1/2|\}$$

なる重みを付加する。ただし、A、Bは予め定められた正の数を示す。

【0040】上式による重み付けによれば、画像の中心に付近の画素には大きい重みが設定され、画像の縁付近の画素には小さい重みが設定される。自然画のように、主題が画像の中心に位置する構図が多い場合には、上記分布パターンによる重み係数の自動設定によっても良好な画像が得られる。

【0041】

【発明の効果】以上の説明から明らかなように、本発明によれば、領域毎に設定した色量子化重み係数の大小で、領域内の画像に対して割り当てられる表示色数を加減することができる、この割り当てられた表示色数に比例した画質の画像が得られるため、画像全体として高画質感のある利用者の好みに応じた色量子化画像を作成可能である。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明による色量子化方法の1実施例を示すプログラムのPAD図。

【図2】図1における色量子化重み設定ルーチン102の詳細を示すPAD図。

【図3】図1におけるカラーヒストグラム作成ルーチン103の詳細を示すPAD図。

【図4】図1における色量子化ルーチン104の詳細を示すPAD図。

【図5】本発明の処理対象となるフルカラーデジタル画像の1例を示す図。

【図6】色量子化重み係数設定領域の1例を示す図。

【図7】図1における色量子化画像作成・表示ルーチン105の詳細を示すPAD図。

【図8】本発明を実施するための画像処理システムの構成図。

【符号の説明】

(5)

特開平7-37060

7
 101:フルカラーデジタル画像入力プログラム
 102:色量子化重み設定プログラム
 103:ヒストグラム作成プログラム
 104:色量子化プログラム
 105:色量子化画像作成・表示プログラム
 801:中央処理装置
 802:外部記憶装置

8
 807:フルカラー画像DB
 808:色量子化画像DB
 809:イメージスキャナ809
 810:カメラ
 811:表示装置
 812:マウス
 813:キーボード

【図1】

【図2】

図1

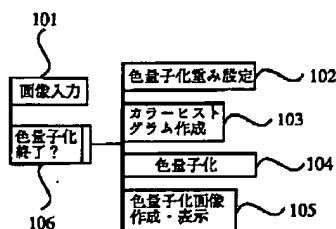
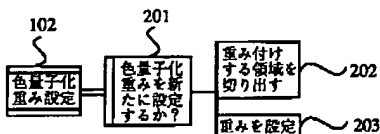
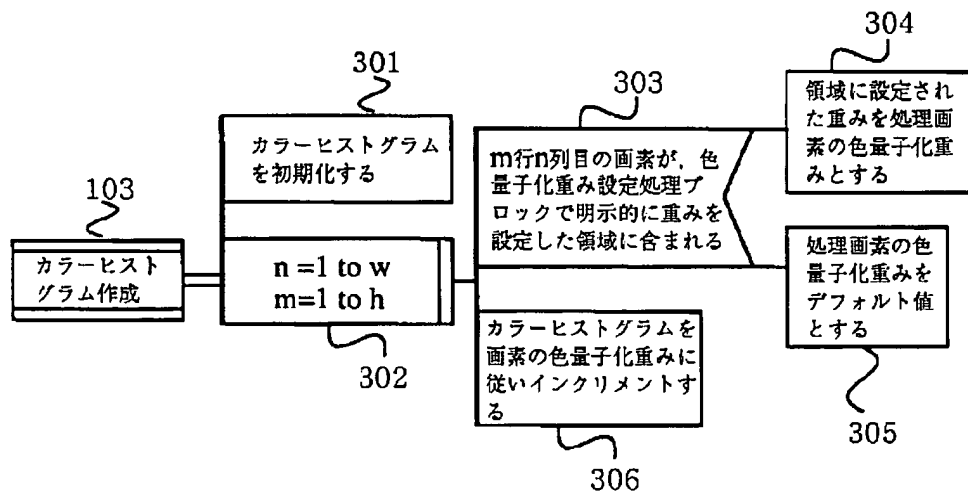


図2



【図3】



【図5】

【図6】

図5

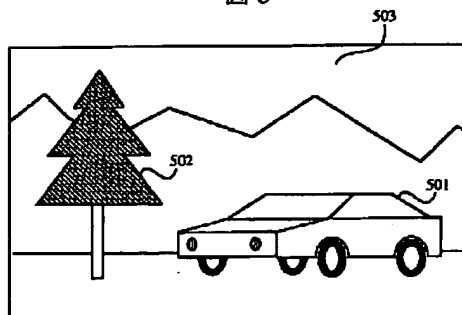
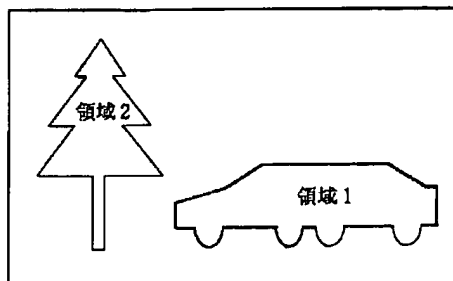


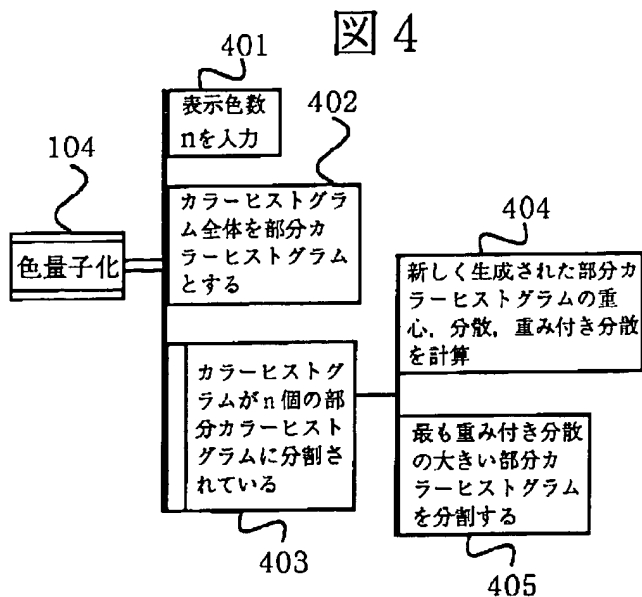
図6



(6)

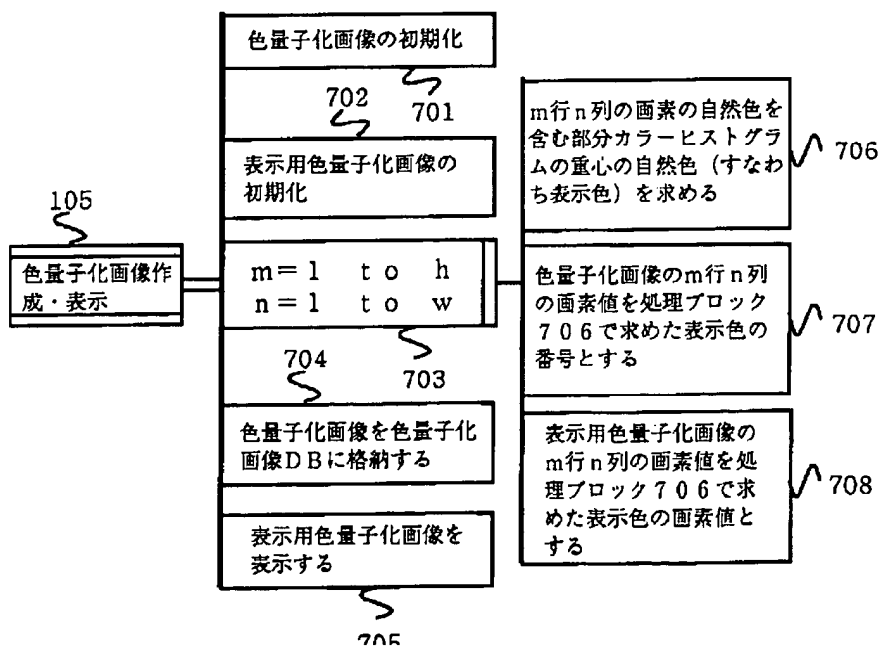
特開平7-37060

【図4】



【図7】

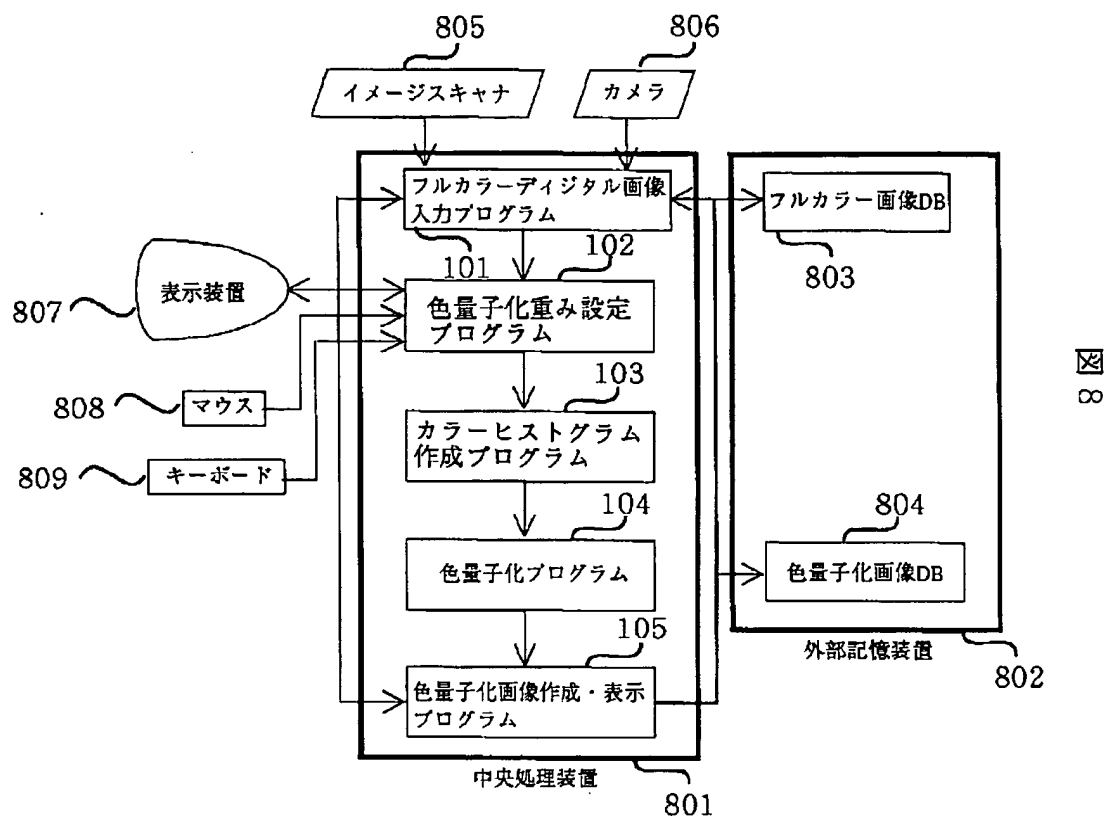
図 7



(7)

特開平7-37060

【図8】



フロントページの続き

(51) Int. Cl. ⁶G 0 9 G 5/00
5/02

識別記号

5 2 0 H 9471-5G
C 9471-5G
9192-5L

片内整理番号

F I

技術表示箇所

G 0 6 F 15/72 3 1 0